



OrderPatent

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002181127 A

(43) Date of publication of application: 26.06.2002

(51) Int. Cl. F16F 15/04
// F16F 9/04

(21) Application number: 2000381857

(22) Date of filing: 15.12.2000

(71) Applicant: EBARA CORP
EBARA DENSAN LTD

(72) Inventor: SAITO MASANORI
SATO KAZUKI
SHINODA NOBUHARU

(54) BASE ISOLATION DEVICE AND ITS CONTROL METHOD

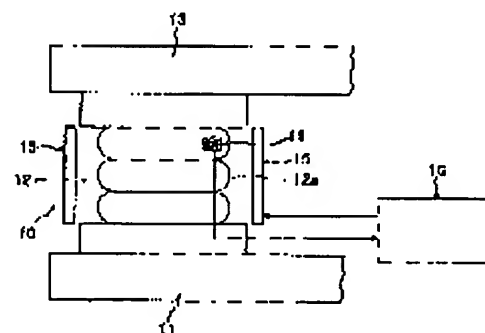
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a base isolation device capable of maintaining an elastic spring coefficient constant even when circumferential temperature changes in comparatively simple constitution and improving designing freedom and low in cost.

SOLUTION: This base isolation device is furnished with a base isolation base 13, an elastic spring 12 to support the base isolation base 13, a heater 15 to heat a part 12a constituting at least an elastic part of the elastic spring 12, a temperature sensor 14 to measure surface temperature of the part 12a constituting the elastic part and a temperature adjusting means 16 to control a heating electric current to electrify the heater 15 so that a temperature value to be detected by the temperature sensor 14 comes to be a specified value

or in a specified range.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



10: 弾性部材
11: 支持ベース
12: 弾性バネ
13: 弾性部材
14: 温度センサ
15: ヒーター
16: 温度調整手段

不発明に係る発明の要約の図面

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-181127

(P2002-181127A)

(43) 公開日 平成14年6月26日 (2002. 6. 26)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

サーチワード(参考)

F 1 6 F 15/04

F 1 6 F 15/04

A 3 J 0 4 8

// F 1 6 F 9/04

9/04

3 J 0 6 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-381857(P2000-381857)

(22) 出願日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(71) 出願人 000140111

株式会社荏原電産

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 斎藤 昌典

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原電産内

(74) 代理人 10008/066

弁理士 熊谷 隆 (外1名)

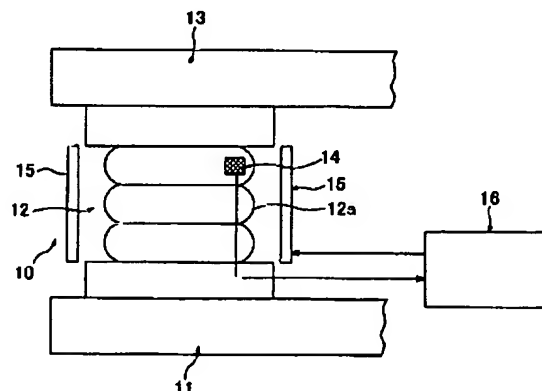
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 除振装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 比較的簡単な構成で周囲温度が変化しても弾性バネ係数を一定に維持し、設計自由度を向上させることができると共に、安価な除振装置を提供すること。

【解決手段】 除振台13と、該除振台13を支持する弾性バネ12と、該弾性バネ12の少なくとも弾性部を構成する部分12aを加温するヒータ15と、該弾性部を構成する部分12aの表面温度を測定する温度センサ14と、該温度センサ14で検出される温度値が所定の値又は所定の範囲内になるようにヒータ15に通電する加熱電流を制御する温度調整手段16を具備する。



10: 除振装置
11: 除振台ベース
12: 弾性バネ
13: 除振台

14: 温度センサ
15: ヒータ
16: 温度調整手段

本発明に係る除振装置の一部の概略構成

【特許請求の範囲】

【請求項1】 除振台と、該除振台を支持する弾性バネと、該弾性バネの少なくとも弾性部を構成する部分を加温及び／又は減温する加温・減温手段と、該弾性部を構成する部分の表面温度を測定する温度センサと、該温度センサで検出される温度値が所定の値又は所定の範囲内になるように前記加温・減温手段を制御する温度調整手段を具備することを特徴とする除振装置。

【請求項2】 除振台を支持する弾性バネの弾性部を構成する部分の表面温度を測定し、該表面温度が所定の温度範囲になるように該弾性バネの少なくとも弾性部を構成する部分を加温及び／又は減温して、該弾性部の弾性係数値を所定の値に維持することを特徴とする除振装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は除振装置及びその制御方法に関し、除振台を支持する弾性バネの弾性部を構成する部分の弾性係数値を安定な状態に維持できる除振装置及びその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】除振装置は、弾性バネで支持する除振台の上に機械装置を積載し、該機械装置から発生する振動を制振しなければならない。振動を制振する技術は、従来より除振台を支持する弾性バネの固有振動数を低く抑えた方が高い制振効果があることが知られている。図1は弾性バネの振動伝達率特性を示す図であり、弾性バネは図示するように固有振動数 f_0 を境に、それ以降の周波数 f は減衰する。弾性バネの特徴として、加振すると固有振動数 f_0 によって発振する。このように固有振動数 f_0 を低く抑えた方が高い制振効果が得られる。一般に、固有振動数 f_0 は、弾性バネ係数 K と重量 M により、次の近似式で表される。

$$f_0 = (K/M)^{1/2}$$

【0003】重量物 M は上記のように固定的機械装置の重量であるので変更するのは困難である。近似式の通り固有振動数 f_0 を低く抑える為には、弾性バネ係数 K の選定で決定され、且つ弾性バネ係数 K しか手段がない。

【0004】弾性バネは、除振装置の構造上、空気対流が少ない比較的密閉された箇所に設置されることが多い。除振装置が長時間稼働していると、除振装置を使用する装置内に設置されている他機器の電源や他制御機器は微妙な発熱源となり、該装置内の温度は周囲温度に対して高くなる。

【0005】弾性バネは前記装置内の気温で作動することになるから、弾性バネが動作する温度は常温から前記装置内の高い温度に変動する。このように広い温度範囲で弾性バネの弾性バネ係数 K の性能を保証するには、弾性バネを構成する材料の材質や弾性バネの構造、コスト等の実用問題から必要とする弾性バネ係数 K の選定が難

しいという問題点があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、比較的簡単な構成で周囲温度が変化しても弾性バネ係数を一定に維持し、設計自由度を向上させることができると共に、安価な除振装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、除振台と、該除振台を支持する弾性バネと、該弾性バネの少なくとも弾性部を構成する部分を加温及び／又は減温する加温・減温手段と、該弾性部を構成する部分の表面温度を測定する温度センサと、該温度センサで検出される温度値が所定の値又は所定の範囲内になるように加温・減温手段を制御する温度調整手段を具備することを特徴とする除振装置にある。

【0008】また、請求項2に記載の発明は、除振台を支持する弾性バネの弾性部を構成する部分の表面温度を測定し、該表面温度が所定の温度範囲になるように該弾性バネの少なくとも弾性部を構成する部分を加温及び／又は減温して、該弾性部の弾性係数値を所定の値に維持することを特徴とする除振装置の制御方法にある。

【0009】上記のように弾性バネの弾性部を構成する部分の表面温度を測定し、該表面温度を所定の値又は所定の温度範囲に保つことにより、弾性バネの弾性部の弾性バネ係数が一定に維持され安定するから、設計自由度を向上させると共に、安価な除振装置となる。特に弾性バネの弾性部がゴム材質と気体（主に空気）により構成される気体バネを使用する場合には有効である。また、弾性バネの弾性部の表面温度を調整することにより、弾性バネの固有振動数のバラツキの補正にも対応することが可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態例を図面に基づいて説明する。図2は本発明に係る除振装置の一部の概略構成を示す図である。除振装置10は除振台ベース11上に空気等の気体バネからなる弾性バネ12を設け、該弾性バネ12で除振台13を支持した構成である。弾性バネ12の近傍にはヒータ15が配置されている。

【0011】14は弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aの表面温度を測定する熱電対やサーミスタ（温度-抵抗値変換素子）等からなる温度センサであり、該温度センサ14の出力は温度調整手段16に入力される。温度調整手段16の該温度センサ14の検出出力により、弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aの表面温度が所定の一定温度又は所定の温度範囲に維持されるように、ヒータ15に通電する加熱電流を制御する。

【0012】上述のように弾性バネ12の弾性バネ係数 K を広い温度範囲で一定に保証するには、材質や構造、

コスト等の実用問題から必要とする弾性バネ係数 K の選定が難しいという問題があるが、本除振装置は上記のように弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aの表面温度を所定の一定温度又は所定の温度範囲に維持するので、弾性バネ係数 K に変動がなく安定し、弾性バネ12の選定や設計自由度が容易となる。特にゴム材質と空気を用いる空気バネには有効となる。

【0013】図3は温度調整手段16の構成例を示す図である。温度調整手段16は比較制御部16-1、スイッチ16-2及び電源16-3を具備する。比較制御部16-1には規定温度値 A 及び規定温度値 B ($A < B$)が入力されており、比較制御部16-1は温度センサ14の検出温度が規定値 A 以下であれば、スイッチ16-2をONにし電源16-3からヒータ15に加熱電流を通電し、弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aを加熱し、規定値 B 以上であれば、スイッチ16-2をOFFにし電源16-3から加熱電流を遮断する。これにより弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aの表面温度を規定値 A と B の範囲に維持する。

【0014】一般に除振装置が設置される周囲温度は、 $25^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ の範囲にあるから、弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aの温度をこの周囲温度の最大温度以上、例えば 35°C 前後に維持されるように規定値 A と B を設定する。

【0015】なお、上記例では比較制御部16-1はスイッチ16-2をON-OFF制御して、電源16-3からのヒータ加熱電流をON-OFFし、弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aの表面温度を規定値 A と B の範囲になるように制御しているが、ヒータ15に通電する加熱電流量を温度センサ14の出力により連続的に増減し、弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aの表面温度を所定の一定値に維持するように制御してもよい。

【0016】また、上記構成の除振装置においては、ヒータ15を設け、該ヒータ15に加熱電流を通電し、弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aを加温する例を示したが、加温手段はヒータに限定されるものではなく、熱媒流体を流す加熱端末器でもよい。また、加温手段に替えクーラ等の減温手段、又加温手段に加えてクーラ等の減温手段を設け、この減温手段及び/又は加温手段を温度調整手段16で制御し、弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aの表面温度を所定の範囲又は所定の一定値に維持するように制御してもよい。

【0017】また、上記例では弾性バネ12を空気等の気体を用いる気体バネを例に説明したが、弾性バネ12は気体バネに限定されるものではない。また、上記除振装置ではヒータ15やクーラ等の加温・減温手段を弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aの近傍に設ける例を示したが、これに限定されるものではなく、加温・減温手段は例えば除振台13の対向端に設けてもよい。

【0018】図4は上記構成の除振装置を使用した機械装置の構成例を示す図である。機械装置設置床17上に機械装置架台18を設置し、該機械装置架台18上に除振装置10を設置し、該除振装置10の除振台13上に機械装置19を設置し、該機械装置19の上部に電子顕微鏡20を設置している。機械装置19には半導体ウエハ等の基板21を搬入する搬入口19-1が設けられ、内部には基板21を載置し、該基板21の任意の位置を電子顕微鏡20の下に移動させるため等のステージ19-2が設けられている。

【0019】除振装置10は機械装置設置床17の振動が機械装置19に伝達されるのを絶縁する機能とステージ19-2の移動により発生する振動を速やかに減衰させる機能を有する。

【0020】機械装置架台18上には、機械装置19を構成する電源及び機器等が設置されており、機械装置19の全体は機械装置架台18上に設置したケーシング22で覆われている。ケーシング22内は機械装置19を構成する電源及び機器等が微妙な発熱源となり、周囲より温度が高くなるが、本除振装置10の弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aの表面温度を、上記説明したように、その最高温度より弾性バネ12の弾性部を構成する部分12aの表面温度を高い所定の温度に維持しているから、ケーシング22内の温度変化により、そのバネ弾性係数が変化することがなく、その固有振動数も一定の状態に維持できる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように各請求項に記載の発明によれば、下記のような優れた効果が得られる。

【0022】弾性バネの弾性部を構成する部分の表面温度を所定の温度範囲に保つことにより、弾性バネの弾性部の弾性バネ係数が一定に維持され安定するから、設計自由度を向上させると共に、安価な除振装置となる。特に弾性バネの弾性部がゴム材質と気体（主に空気）により構成される気体バネを使用する場合には有効である。

【0023】また、弾性バネの弾性部の表面温度を調整することにより、弾性バネの固有振動数のバラツキの補正にも対応することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】弾性バネの振動伝達率特性を示す図である。

【図2】本発明に係る除振装置の一部の概略構成を示す図である。

【図3】本発明に係る除振装置の温度調整手段の構成例を示す図である。

【図4】本発明に係る除振装置を使用した機械装置の構成例を示す図である。

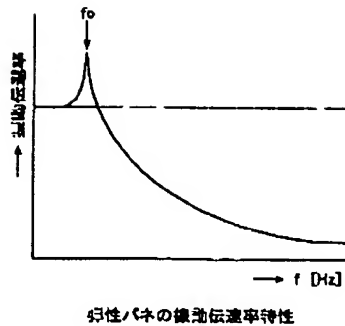
【符号の説明】

10	除振装置
11	除振台ベース
12	弾性バネ

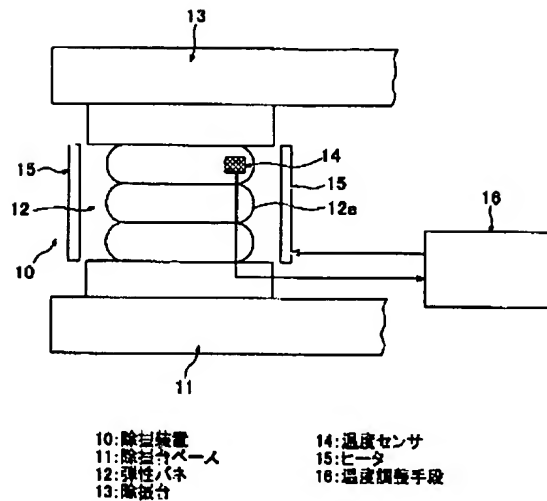
- 13 除振台
14 温度センサ
15 ヒータ
16 温度調整手段
17 機械装置設置床

- 18 機械装置架台
19 機械装置
20 電子顕微鏡
21 基板
22 ケーシング

【図1】

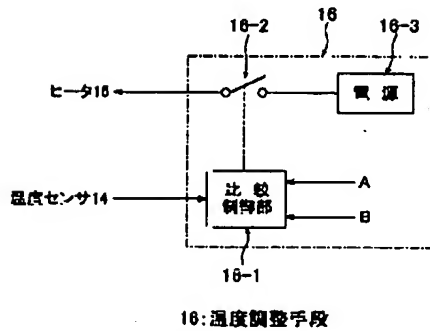


【図2】



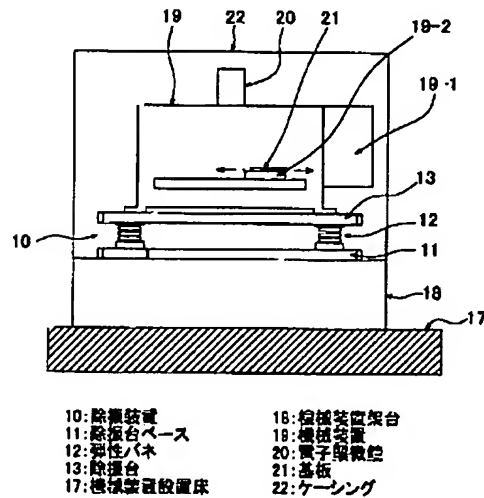
本発明に係る除振装置の一部の概略構成

【図3】



本発明に係る除振装置の温度調整手段の構成例

【図4】



本発明に係る除振装置を使用した機械装置の構成例

(5) 002-181127 (P2002-181127A)

フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 一樹
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

(72)発明者 篠田 設治
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社
荏原製作所内

Fターム(参考) 3J048 AA01 AB13 BA02 CB01 CB21
DA03
3J069 AA24 EE48 EE73